



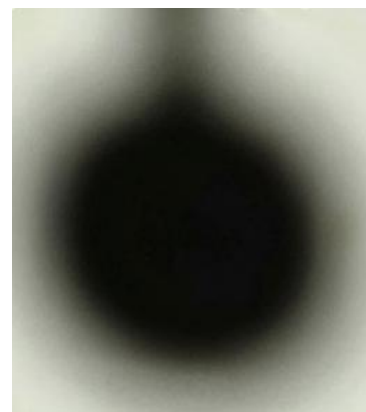
### ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Η επεξεργασία των θεμάτων θα γίνει γραπτώς σε χαρτί A4 ή σε τετράδιο που θα σας δοθεί (το οποίο θα παραδώσετε στο τέλος της εξέτασης). Εκεί θα σχεδιάσετε και όσα γραφήματα ζητούνται στο **Θεωρητικό Μέρος**.
2. Τα γραφήματα του **Πειραματικού Μέρους** θα τα σχεδιάσετε *κατά προτεραιότητα* στο μιλιμετρέ χαρτί που συνοδεύει τις εκφωνήσεις.
3. Οι απαντήσεις στα υπόλοιπα ερωτήματα τόσο του **Θεωρητικού Μέρους** όσο και του **Πειραματικού** θα πρέπει *οπωσδήποτε* να συμπληρωθούν στο *“Φύλλο Απαντήσεων”* που θα σας δοθεί μαζί με τις εκφωνήσεις των θεμάτων.

### Θεωρητικό Μέρος

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

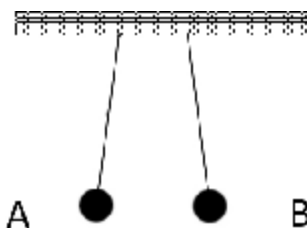
**A.** Η διπλανή εικόνα είναι μια φωτογραφία από τη σκιά μιας σφαίρας ακτίνας λίγων cm κρεμασμένης από νήμα. Η φωτεινή πηγή, που φωτίζει τη σφαίρα, μπορεί να είναι:



- i. ένας προβολέας πολύ μικρών διαστάσεων
- ii. μια επίπεδη φωτεινή επιφάνεια αποτελούμενη από πολλές λάμπες σε λειτουργία
- iii. ένας λαμπτήρας πυράκτωσης που χρησιμοποιείται για το φωτισμό του δωματίου
- iv. ο Ήλιος

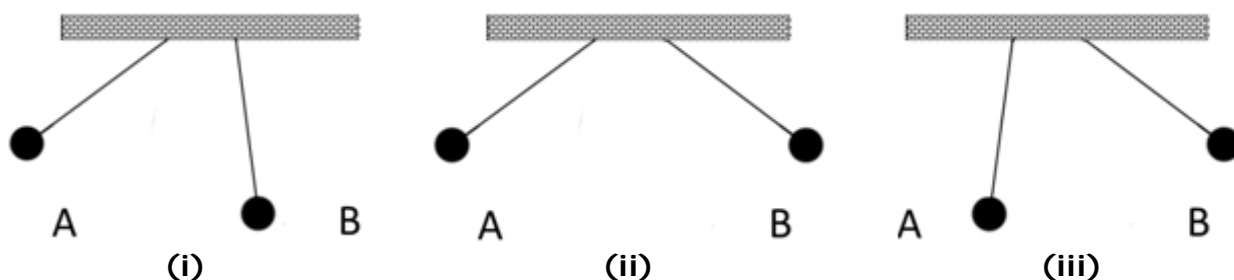
Επιλέξτε όσες από τις προτάσεις **i** ως **iv** θεωρείτε ότι είναι σωστές.

**B.** Το διπλανό σχήμα αναπαριστά δυο πανομοιότυπες σφαίρες A και B, μικρής μάζας, που είναι αναρτημένες σε νήματα. Αρχικά οι σφαίρες είναι φορτισμένες με φορτίο  $q$  η κάθε μια, οπότε ισορροπούν στις θέσεις που φαίνονται στο σχήμα.



Στη συνέχεια φορτίζουμε τη σφαίρα A με φορτίο  $10q$ , ενώ το φορτίο της B παραμένει αμετάβλητο.

Επιλέξτε εκείνο από τα ακόλουθα σχήματα που αντιστοιχεί στη νέα θέση ισορροπίας των σφαιρών.





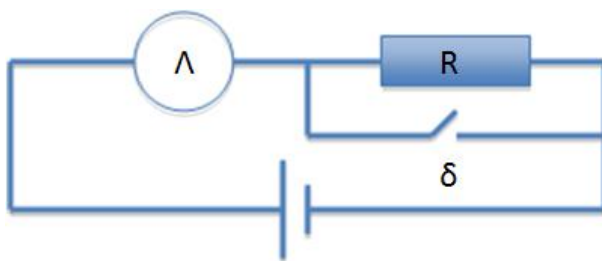
Γ. Δίνονται τα ακόλουθα φυσικά μεγέθη:

- i. περίοδος ταλάντωσης
- ii. πλάτος ταλάντωσης
- iii. μήκος κύματος
- iv. πλάτος κύματος
- v. έτος φωτός
- vi. ηλεκτρικό ρεύμα

Γ.1. Ποια από αυτά αντιστοιχούν σε απόσταση;

Γ.2. Ποια από αυτά αντιστοιχούν σε χρονική διάρκεια;

Δ. Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα που αποτελείται από πηγή, λαμπτήρα Λ, αντιστάτη R, και διακόπτη δ ο οποίος είναι ανοικτός.



Ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές;

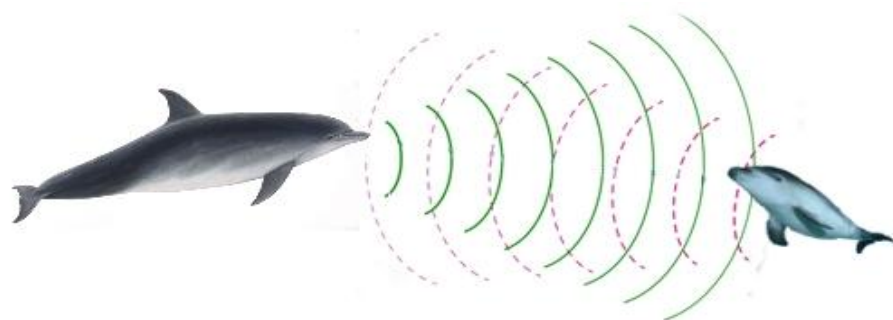
Δ.1. Με το διακόπτη ανοικτό ο λαμπτήρας παραμένει σβηστός.

Δ.2. Όταν κλείσει ο διακόπτης, στο λαμπτήρα μετατρέπεται όλη η ενέργεια που παρέχει η πηγή.

Δ.3. Όταν κλείσει ο διακόπτης η φωτοβολία του λαμπτήρα μειώνεται.

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

Τα δελφίνια λαμβάνουν πληροφορίες για το περιβάλλον τους (απόσταση των θηραμάτων τους ή των μικρών τους) μέσω ηχοεντοπισμού, δηλ. εκπέμποντας ήχους, οι οποίοι ανακλώνται και επιστρέφουν στα "αυτιά" τους. Οι συχνότητες του ήχου που εκπέμπουν κυμαίνονται από 20 kHz έως 120 kHz.





**A.** Αν το δελφίνι απέχει από το μικρό του απόσταση ίση με  $0,6 \text{ km}$  και θεωρήσουμε  $t=0$  τη στιγμή που εκπέμπει τον ήχο, μετά από πόσο χρόνο θα γνωρίζει την μεταξύ τους απόσταση;

**B.** Για να μπορεί το δελφίνι να διακρίνει, μέσω των ηχητικών κυμάτων που εκπέμπει, ένα αντικείμενο διάστασης  $s$ , οι εκπεμπόμενοι ήχοι πρέπει να έχουν μήκος κύματος το πολύ  $s/2$ .

Ποιους από τους παρακάτω θαλάσσιους οργανισμούς θα μπορούσε να εντοπίσει το δελφίνι;

Θαλάσσιοι οργανισμοί	Μήκος σε μέτρα
Λαβράκι	0,650
Γαύρος	0,200
Αρσενικό χταπόδι αργοναύτης	0,015
Μαρίδα	0,190
Σαρδέλα	0,270
Δεκάποδο	0,020
Αθερίνα	0,150
Σκουληκόμορφοι οργανισμοί	0,014

**Γ.** Αν γνωρίζετε ότι η απόσταση μεταξύ ενός πυκνώματος και του αμέσως επόμενου αραιώματος του ήχου που εξέπεμψε το δελφίνι είναι  $0,015\text{m}$ , να υπολογίσετε τη συχνότητα του ηχητικού κύματος.

Η ταχύτητα των ηχητικών κυμάτων στο νερό της θάλασσας είναι  $1500 \text{ m/s}$ .

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Ένα ρολόι με εκκρεμές και κούκο χρησιμοποιεί για τη λειτουργία του όλη την ενέργεια ενός βαριδιού μάζας  $m$ , που κατέρχεται σταδιακά από την κάτω επιφάνεια του ρολογιού. Η ενέργεια στο βαρίδι αναπληρώνεται από εμάς κάθε φορά που το ανυψώνουμε. Ο κούκος εξέρχεται από το σώμα του ρολογιού κάθε ακέραιη ώρα κάνοντας τον χαρακτηριστικό του ήχο. Όταν η ώρα είναι 1 εξέρχεται μια φορά, όταν είναι 2 δυο φορές κ.τλ. Ένας μαθητής κληρονόμησε ένα τέτοιο ρολόι και προσπαθεί να υπολογίσει τη διάρκεια αυτόνομης λειτουργίας του. Η μάζα  $m$  έχει τιμή  $2 \text{ Kg}$  και στο κατώτατο σημείο της διαδρομής της απέχει από την κάτω επιφάνεια του ρολογιού  $2 \text{ m}$ . Για τη λειτουργία του ρολογιού απαιτούνται  $110 \text{ μJ}$  ανά δευτερόλεπτο για την κίνηση του εκκρεμούς και  $0,19 \text{ J}$  για κάθε έξοδο του κούκου.



**A.** Αρκεί ο μαθητής να ανυψώνει κάθε μέρα στις 7:30 που ξυπνά τη μάζα  $m$ , ώστε το ρολόι του να μην σταματήσει να λειτουργεί; (Δικαιολογήστε την απάντησή σας)

**B.** Η συχνότητα ταλάντωσης του εκκρεμούς του ρολογιού είναι  $f=0,5 \text{ Hz}$ . Πόση είναι η ενέργεια που απαιτείται για την εκτέλεση μιας πλήρους ταλάντωσης από το εκκρεμές του ρολογιού;

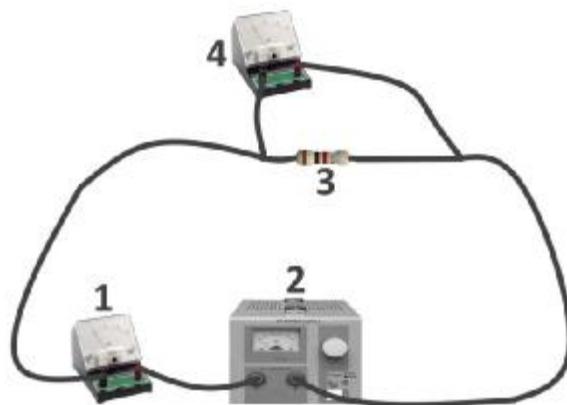


Η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας έχει τιμή  $10 \text{ m/s}^2$ .

Υπενθυμίζεται ότι η δυναμική ενέργεια  $U$  (εξ αιτίας βαρυτικού πεδίου με επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με  $g$ ) ενός σώματος μάζας  $m$  που βρίσκεται σε ύψος  $h$  από το έδαφος δίνεται από τη σχέση  $U = mgh$ .

### Πειραματικό Μέρος

Στο σχολικό εργαστήριο οι μαθητές με πειραματισμούς προσπαθούν να βρουν την ποσοτική σχέση που συνδέει την ηλεκτρική τάση με την ένταση του ρεύματος που προκαλεί σε έναν αντιστάτη. Για το σκοπό αυτό κατασκεύασαν ένα μικρό ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει έναν αντιστάτη, ένα αμπερόμετρο, ένα βολτόμετρο, καλώδια και μια ηλεκτρική πηγή, η οποία παρέχει μια τάση μεταξύ των πόλων της (ρυθμιζόμενη από τους μαθητές).



**A.** Ποιο όργανο ή στοιχείο του κυκλώματος αντιστοιχεί σε κάθε αριθμό που βλέπετε στο σχήμα;

Το εύρος μετρήσεων του βολτομέτρου είναι  $0-10 \text{ volt}$  και του αμπερομέτρου  $0-1 \text{ A}$ .

Ο καθηγητής παρότρυνε τους μαθητές να μεταβάλλουν την τάση στους πόλους της πηγής και να σημειώνουν τις τιμές των οργάνων για κάθε νέα τιμή. Οι μαθητές φωτογράφησαν τις ενδείξεις του αμπερομέτρου και του βολτομέτρου. Επίσης ο καθηγητής πρότεινε να φροντίσουν οι τιμές ενός από τα δυο όργανα να είναι ακέραιες.

**B.** Γιατί θεωρείτε ότι έκανε την πρόταση για τις ακέραιες τιμές;

**Γ.** Χρησιμοποιώντας τα 11 ζεύγη των φωτογραφιών, συμπληρώστε τον πίνακα του Φύλλου Απαντήσεων με τις τιμές της έντασης του ρεύματος και της τάσης.

**Δ.** Κατασκευάστε το κατάλληλο διάγραμμα μέσω του οποίου θα προσδιορίσετε ποσοτικά την τιμή της αντίστασης του αντιστάτη.

**Καλή Επιτυχία**



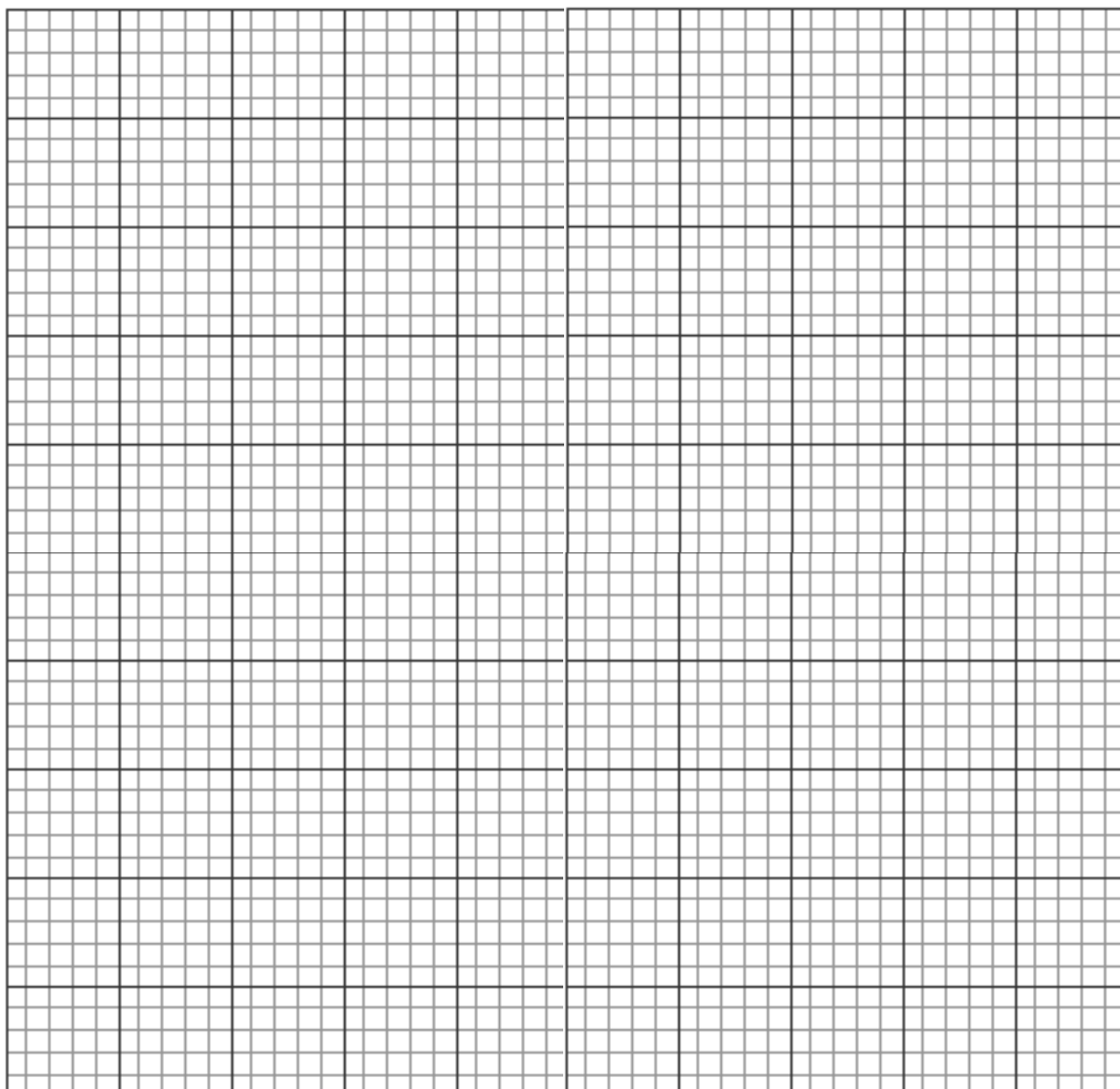






Αν θέλετε, μπορείτε να κάνετε κάποιο γράφημα σ' αυτή τη σελίδα και να την επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας.

Επιλέξτε τους άξονες, τιτλοδοτήστε και συμπεριλάβετε τις κατάλληλες μονάδες σε κάθε άξονα.





**ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ**

**Θεωρητικό Μέρος**

**Θέμα 1°**

**A.** Σωστές προτάσεις είναι οι: .....

**B.** Το σωστό σχήμα είναι το: .....

**Γ.**

<b>Γ1.</b> Μεγέθη που αντιστοιχούν σε απόσταση	<b>Γ2.</b> Μεγέθη που αντιστοιχούν σε χρονική διάρκεια

**Δ.** Σωστές προτάσεις είναι οι: .....

**Θέμα 2°**

**A.** ο χρόνος που θα γνωρίζει την μεταξύ τους απόσταση είναι: .....

**B.** Το δελφίνι θα μπορούσε να εντοπίσει:

.....  
 .....  
 .....

**Γ.** Η συχνότητα του ηχητικού κύματος είναι: .....

**Θέμα 3°**

**A.** .....





**Β.** Η ενέργεια που απαιτείται για την εκτέλεση μιας πλήρους ταλάντωσης από το εκκρεμές του ρολογιού είναι: .....

### Πειραματικό Μέρος

**Α.**

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

**Β.** Την πρόταση αυτή την έκανε ώστε:

.....  
.....  
.....  
.....

**Γ.**

Ένταση (A)	Τάση (V)

**Δ.**

Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση στο μιλιμετρέ χαρτί

Η τιμή της αντίστασης του αντιστάτη στο κύκλωμα είναι: .....